

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants : Masao Suzuki, *et al.*
Serial No. : Unassigned
Filed : Herewith
For : FLUID PASSAGE STRUCTURE OF
INTERNAL COMBUSTION ENGINE
Group Art Unit : To Be Assigned
Examiner : To Be Assigned

CLAIM TO CONVENTION PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119

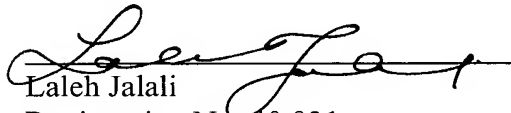
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Convention Priority from Japanese Patent Application No. 2002-318049 filed on October 31, 2002, is claimed in the above-referenced application. To complete the claim to the Convention Priority Date of said Japanese Patent Application, a certified copy thereof is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Dated: October 29, 2003


Laleh Jalali
Registration No. 40,031

KENYON & KENYON
1500 K Street, N.W. - Suite 700
Washington, DC 20005
Tel: (202) 220-4200
Fax: (202) 220-4201

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年10月31日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-318049

[ST.10/C]:

[JP 2002-318049]

出 願 人

Applicant(s):

トヨタ自動車株式会社
株式会社豊田自動織機

E

TSN 02-5761
03-196

2003年 6月 6日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎

出証番号 出証特2003-3044218

【書類名】 特許願

【整理番号】 PY20021918

【提出日】 平成14年10月31日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F01M 1/16

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社
内

【氏名】 鈴木 雅雄

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動
織機 内

【氏名】 島川 達朗

【特許出願人】

【識別番号】 000003207

【氏名又は名称】 トヨタ自動車 株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000003218

【氏名又は名称】 株式会社 豊田自動織機

【代理人】

【識別番号】 100068755

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 博宣

【選任した代理人】

【識別番号】 100105957

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002956

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710232

【包括委任状番号】 0101646

【包括委任状番号】 9721048

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関の流体通路構造

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シリンダブロックの頂面に開口されるブロック内流路の開口位置と、シリンダヘッドの底面に開口されるヘッド内流路の開口位置とを互いにオフセットさせるとともに、前記ブロック内流路と前記ヘッド内流路とを連通させる溝を、前記底面及び前記頂面の少なくとも一方に形成したことを特徴とする内燃機関の流体通路構造。

【請求項 2】 前記溝の少なくとも一部の流路面積は、前記頂面における前記ブロック内流路の開口面積、及び前記底面における前記ヘッド内流路の開口面積に比して小さく形成されてなる請求項 1 に記載の内燃機関の流体通路構造。

【請求項 3】 前記ブロック内流路及び前記ヘッド内流路は、油を流通させる流体通路として形成されてなる請求項 1 又は 2 に記載の内燃機関の流体通路構造。

【請求項 4】 前記ブロック内流路及び前記ヘッド内流路は、冷却水を流通させる流体路として形成されてなる請求項 1 又は 2 に記載の内燃機関の流体通路構造。

【請求項 5】 互いに開口位置がオフセットされたブロック内流路とヘッド内流路とを、シリンダブロックの頂面及びシリンダヘッドの底面の少なくとも一方に形成された溝を介して連通させた内燃機関の流体通路構造。

【請求項 6】 互いに開口位置がオフセットされたブロック内流路とヘッド内流路とを連通すべく、シリンダブロックの頂面及びシリンダヘッドの底面の少なくとも一方に形成された溝に流量制限用の絞りを設けた内燃機関の流体通路構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、シリンダブロック及びシリンダヘッドの内部を通して、流体を流通させる内燃機関の流体通路構造に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

内燃機関のシリンダヘッドやシリンダブロックの内部には、潤滑油等の油や冷却水等の流体通路を流通させる流体通路が形成されている。その多くでは、シリンダブロック内に形成された流体通路であるブロック内流路とシリンダヘッド内に形成された流体通路であるヘッド内流路とをシリンダヘッドの底面とシリンダブロックの頂面とが当接面にて連結し、シリンダブロック、シリンダヘッド間で流体を流通させる構成となっている（例えば特許文献 1）。

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】

特開昭 6 3 - 3 0 3 2 6 6 号公報

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

こうした従来の内燃機関の流体通路構造では、ブロック内流路とヘッド内流路とを連結させるために、シリンダブロックの頂面におけるブロック内流路の開口位置と、シリンダヘッドの底面におけるヘッド内流路の開口位置とを合致させる必要がある。しかしながら、複雑な構造をなすシリンダブロックやシリンダヘッドでは、ブロック内流路やヘッド内流路の配置の自由度は低く、両流路の開口位置を合致させるように設計することは容易ではない。また、そうした流路配置の制約のため、ブロック内流路やヘッド内流路を、シリンダブロックの頂面やシリンダヘッドの底面に対して斜めに形成せざるを得なくなることもあり、斜め穴加工が必要となるなど、その製造を困難とする要因となっている。

【 0 0 0 5 】

また、こうした内燃機関の流体通路構造では、更に次のような問題が生じることもある。

上記のような流体通路構造では、シリンダブロック、シリンダヘッド間を流通される流体の流量を制限することが要望されることがある。そうした流量の制限は、ブロック内流路やヘッド内流路の流路面積を調整することで行えるが、それらの流量面積をある程度よりも小さくすると、長尺の細穴加工が必要となる等、

その形成は困難となる。また、例えば図 1 2 に示されるように、ブロック内流路 1 9 1 又はヘッド内流路 1 9 2（同図の例ではブロック内流路 1 9 1）に、細孔 1 9 3 の形成されたオリフィス 1 9 4 を装着して流体通路の一部を絞ることで流量制限を行うことも考えられる。しかし、その場合には、オリフィス 1 9 4 を別体として用意しなければならず、製造コストの増大は避けられない。

【0 0 0 6】

更に、上記特許文献 1 に記載の流体通路構造では、図 1 3 に示されるように、ブロック内流路 2 0 1 及びヘッド内流路 2 0 2 の連結部に位置するヘッドガスケット 2 0 3 の連通孔 2 0 4 の開口面積を小さく形成し、それを絞りとすることで上記流量の制限を行うようにしている。このような構成であれば、部品点数を増やすことなく流量を制限することは確かに可能である。しかしながらそうした場合には、薄板状に形成されるヘッドガスケット 2 0 3 にあって、その連通孔 2 0 4 の周囲部分に流体の流圧が直接加わるため、同図に破線で示すような変形を招いてしまう虞がある。特に、潤滑油などの油を流通させる流体通路の場合には、油の粘度の高くなる低温始動時などには連通孔 2 0 4 の周囲部分に約 1 M P a もの高い流圧が加わることがあり、上記構成でのヘッドガスケット 2 0 3 の耐久性の確保は困難となっている。

【0 0 0 7】

このように、加工性の悪化や部品点数の増加、ヘッドガスケットの耐久性の低下といった不具合を招来せず、好適に流量を制限可能な内燃機関の流体通路構造は、未だ考案されていないのが実情である。

【0 0 0 8】

本発明は、以上説明した各問題点に鑑みてなされたものであり、その第 1 の目的は、シリンダヘッドやシリンダブロックの内部に形成される流体通路の設計の自由度を向上することにある。また、その第 2 の目的は、製造コストの増大を押さえながらも好適に、流体通路内の流量を制限させることにある。

【0 0 0 9】

【課題を解決するための手段】

以下、上述した目的を達成するための手段及びその作用効果を記載する。

請求項 1 に記載の発明は、シリンダブロックの頂面に開口されるブロック内流路の開口位置と、シリンダヘッドの底面に開口されるヘッド内流路の開口位置とを互いにオフセットさせるとともに、前記ブロック内流路と前記ヘッド内流路とを連通させる溝を、前記底面及び前記頂面の少なくとも一方に形成したことをその要旨とする。

【 0 0 1 0 】

上記構成では、シリンダブロックの頂面やシリンダヘッドの底面に形成された溝を通じてブロック内流路とヘッド内流路とが連通されるため、それら両流路の開口位置を合致させる必要はなくなる。そのため、シリンダブロック及びシリンダヘッドの内部での流路配置の自由度が高まり、ひいてはその設計や製造を容易にすることができる。

【 0 0 1 1 】

また請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の内燃機関の流体通路構造において、前記溝の少なくとも一部の流路面積は、前記頂面における前記ブロック内流路の開口面積、及び前記底面における前記ヘッド内流路の開口面積に比して小さく形成されてなることをその要旨とする。

【 0 0 1 2 】

上記構成では、ブロック内流路とヘッド内流路とを連通する溝に流路面積の狭められた部分が形成されているため、その溝が流体通路を流れる流体の流量を制限する絞りとして機能するようになる。したがって、部品点数の増加や加工性の悪化、ヘッドガスケットの耐久性低下などの不具合を招くことなく好適に、流量の制限を行うことができる。

【 0 0 1 3 】

また請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 に記載の内燃機関の流体通路構造において、前記ブロック内流路及び前記ヘッド内流路は、油を流通させる流体通路として形成されてなることをその要旨とする。

【 0 0 1 4 】

上記構成では、機関各部の潤滑や油圧駆動される装置の作動に用いられる油を流通させるための流体通路構造において、その油路配置の自由度を向上したり、

好適な油量制限を行ったりすることができる。

【 0 0 1 5 】

また、請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 に記載の内燃機関の流体通路構造において、前記ブロック内流路及び前記ヘッド内流路は、冷却水を流通させる流体路として形成されてなることをその要旨とする。

【 0 0 1 6 】

上記構成では、機関冷却用の冷却水を流通させるための流体通路構造において、その水路配置の自由度を向上したり、好適な水量制限を行ったりすることができる。

【 0 0 1 7 】

また請求項 5 に記載の発明は、互いに開口位置がオフセットされたブロック内流路とヘッド内流路とを、シリンダブロックの頂面及びシリンダヘッドの底面の少なくとも一方に形成された溝を介して連通させたことをその要旨とする。

【 0 0 1 8 】

上記構成では、シリンダブロックの頂面やシリンダヘッドの底面に形成された溝を通じてブロック内流路とヘッド内流路とが連通させるため、それら両流路の開口位置を合致させる必要はなくなる。そのため、シリンダブロック及びシリンダヘッドの内部での流路配置の自由度が高まり、ひいてはその設計や製造を容易にすることができる。

【 0 0 1 9 】

また請求項 6 に記載の発明は、互いに開口位置がオフセットされたブロック内流路とヘッド内流路とを連通すべく、シリンダブロックの頂面及びシリンダヘッドの底面の少なくとも一方に形成された溝に流量制限用の絞りを設けたことをその要旨とする。

【 0 0 2 0 】

上記構成では、シリンダブロックの頂面やシリンダヘッドの底面に形成された溝を通じてブロック内流路とヘッド内流路とが連通されるため、それら両流路の開口位置を合致させる必要はなくなる。そのため、シリンダブロック及びシリンダヘッドの内部での流路配置の自由度が高まり、ひいてはその設計や製造を容易

にすることができる。更に、上記構成では、ブロック内流路とヘッド内流路とを連通する溝に、流体通路を流れる流体の流量を制限する絞りを設けているため、部品点数の増加や加工性の悪化、ヘッドガスケットの耐久性低下等の不具合を招くことなく好適に流量の制限を行うことができる。

【 0 0 2 1 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る内燃機関の流体通路構造を具体化した一実施の形態を、図 1 ～図 5 に従って説明する。

【 0 0 2 2 】

本実施形態は、内燃機関各部の潤滑などに供される油を循環させるための流体通路構造として本発明を具体化したものである。この流体通路構造は、シリンダブロック内に形成されたブロック内流路とシリンダヘッド内に形成されたヘッド内流路とを備えて構成されている。それらブロック内流路とヘッド内流路とは、シリンダヘッドとシリンダブロックとの対向面において互いに連通されており、オイルポンプにより加圧された油が、ブロック内流路からヘッド内流路へと流されるようになっている。

【 0 0 2 3 】

図 1 は、そうした油路の連結部分の設けられたシリンダブロック 1 1 とシリンダヘッド 1 4 との当接部分の拡大断面構造を示している。なお、同図 1 に示されるように、それらの対向面間には、すなわちシリンダブロック 1 1 の頂面 1 1 a とシリンダヘッド 1 4 の底面 1 4 a との間には、ヘッドガスケット 1 6 が介設されている。

【 0 0 2 4 】

シリンダブロック 1 1 及びシリンダヘッド 1 4 の内部には、それらの頂面 1 1 a 及び底面 1 4 a に各開口するブロック内流路 1 2 及びヘッド内流路 1 5 がそれぞれ形成されている。ここでは、同図 1 に示されるように、それらブロック内流路 1 2 及びヘッド内流路 1 5 の各開口 1 2 a, 1 5 a の位置をオフセットさせている。

【 0 0 2 5 】

ブロック内流路 1 2 は、シリンダブロック 1 1 の頂面 1 1 a からその下方に向けて、同頂面 1 1 a に対して垂直方向に延伸されている。またヘッド内流路 1 5 は、シリンダヘッド 1 4 の底面 1 4 a から上方に向けて、同底面 1 4 a の垂直方向に延伸されている。これらブロック内流路 1 2 及びヘッド内流路 1 5 は、断面円形状にそれぞれ形成されている。ここでは両流路 1 2, 1 5 の断面は、同形状、同寸法とされている。これらブロック内流路 1 2 及びヘッド内流路 1 5 は、シリンダブロック 1 1 及びシリンダヘッド 1 4 の鋳造後、機械加工により形成されている。

【 0 0 2 6 】

またシリンダブロック 1 1 の頂面 1 1 a には、断面略矩形状に形成された溝 1 3 が設けられている。この溝 1 3 は、シリンダブロック 1 1 の頂面 1 1 a において、ブロック内流路 1 2 の開口 1 2 a からヘッド内流路 1 5 の開口 1 5 a に対応する位置まで延伸されている。ここでは、この溝 1 3 を、ブロック内流路 1 2 の形成後に機械加工により形成するようにしている。

【 0 0 2 7 】

なお、ヘッドガスケット 1 6 には、そのヘッド内流路 1 5 の開口 1 5 a に対応する位置に、連通孔 1 8 が形成されており、その連通孔 1 8 を通じてシリンダブロック 1 1 の頂面 1 1 a に形成された溝 1 3 にヘッド内流路 1 5 が連通されている。これにより、溝 1 3 を通じて、開口 1 2 a、1 5 a がオフセットされたブロック内流路 1 2 とヘッド内流路 1 5 とが連通されている。

【 0 0 2 8 】

さらにヘッドガスケット 1 6 のシリンダブロック 1 1 側の面には、ブロック内流路 1 2 及びヘッド内流路 1 5 の各開口 1 2 a、1 5 a や、溝 1 3 に対応する部分を囲繞するように、凸状に突出されたビード 1 7 が形成されている。

【 0 0 2 9 】

図 2 は、溝 1 3 の形成されたシリンダブロック 1 1 の頂面 1 1 a の平面構造を示している。同図には、そのシリンダブロック 1 1 の頂面 1 1 a において、ヘッド内流路 1 5 の開口 1 5 a、及びヘッドガスケット 1 6 の連通孔 1 8 に対応する位置が、それぞれ一点鎖線で併せ示されている。また同図には、ヘッドガスケッ

ト 1 6 に形成されたビード 1 7 の配設位置に沿った線、すなわちビードラインが二点鎖線で併せ示されてもいる。

【 0 0 3 0 】

同図 2 に示されるように、ヘッドガスケット 1 6 の連通孔 1 8 は、ヘッド内流路 1 5 よりも大きい内径に形成されている。またヘッドガスケット 1 6 のビード 1 7 は、同図 2 に示されるような略長円形状に延伸されている。

【 0 0 3 1 】

図 3 には、このように構成された油通路での油の流通態様が矢印で示されている。同図に示すようにブロック内流路 1 2 を通じて送られた油は、シリンダブロック 1 1 の頂面 1 1 a に形成された溝 1 3 を通り、ヘッドガスケット 1 6 に形成された連通孔 1 8 を通じてヘッド内流路 1 5 に送られる。このようにシリンダブロック 1 1 の頂面 1 1 a に溝 1 3 を設けることで、ブロック内流路 1 2 の開口 1 2 a とヘッド内流路 1 5 の開口 1 5 a とをオフセットした流路配置が許容されるようになっている。そのため、シリンダブロック 1 1 及びシリンダヘッド 1 4 の内部での流路配置の自由度が高まり、ひいては設計や製造を容易にすることができる。

【 0 0 3 2 】

なお、こうした構成では、溝 1 3 を通じて、シリンダブロック 1 1 とシリンダヘッド 1 4 の対向面間に油が流されることとなる。ただし本実施形態では、両流路 1 2、1 5 の開口 1 2 a、1 5 a、及び溝 1 3 の周囲の部分では、それらを囲繞するように形成されたビード 1 7 により、ヘッドガスケット 1 6 のビード 1 7 によって、シリンダブロック 1 1 及びシリンダヘッド 1 4 とヘッドガスケット 1 6 との接触面圧が高められている。そのため、そうした流路 1 2、1 5 の連結部での油の漏洩を十分に抑制できるようになっている。

【 0 0 3 3 】

さらに本実施形態では、こうした溝 1 3 に、ブロック内流路 1 2 からヘッド内流路 1 5 への油の流量を制限する絞りとしての機能を併せ持たせるようにしている。すなわち、本実施形態では、図 4 に示すように、溝 1 3 の流路面積 S_2 を、ブロック内流路 1 2 の流路面積 S_1 に比して十分に小さく形成するようにしてい

る。これにより、部品点数の増加を招くことなく、溝 1 3 を通じてヘッド内流路 1 5 に送られる油の流量を容易に制限することができる。ちなみに、そうした溝 1 3 の溝深さ、溝幅、溝長さなどの各寸法は、すなわち同溝 1 3 の流路面積 S_2 は、所望とするだけの流量制限が行えるように適宜設定されている。

【0034】

なお、上述したようにブロック内流路 1 2 及びヘッド内流路 1 5 の断面は同形状、同寸法とされており、また両流路 1 2、1 5 はそれらの開口 1 2 a、1 5 a に至るまで一定断面とされている。よって、溝 1 3 の流路面積 S_2 は、頂面 1 1 a におけるブロック内流路 1 2 の開口面積 (S_1)、及び底面 1 4 a におけるヘッド内流路 1 5 の開口面積 (S_1) に比して小さく形成されている。

【0035】

ところでこうした流体通路構造では、シリンダブロック 1 1 とシリンダヘッド 1 4 との対向面間に油が流されるため、図 5 に示されるように、溝 1 3 等を流れる油の圧力（油圧）が、ヘッドガスケット 1 6 の表面に作用する。特にヘッドガスケット 1 6 のブロック内流路 1 2 の開口 1 2 a に面した部分の表面には、ヘッドガスケット 1 6 がブロック内流路 1 2 内での油の流れ方向に対向しており、その流圧を直に受けるため、より高い圧力が作用する。

【0036】

ただし本実施形態では、同図に示されるように、ヘッドガスケット 1 6 の流路に面した部分は全て、そのシリンダヘッド 1 4 側の面が同シリンダヘッド 1 4 の底面 1 4 a に当接されている。そのため、ヘッドガスケット 1 6 に作用する油圧をその裏面側から支持することができ、油圧の作用に起因したヘッドガスケット 1 6 の変形を好適に抑制することができる。

【0037】

また本実施形態では、ヘッド内流路 1 5 の開口 1 5 a に対応する位置に設けられたヘッドガスケット 1 6 の連通孔 1 8 は、その開口 1 5 a よりも大きい径とされており、連通孔 1 8 及び開口 1 5 a を通じた油の流れの中に、ヘッドガスケット 1 6 が曝されることはない。そのため、連通孔 1 8 の周辺部分についても、その連通孔 1 8 を通じて流れる油の流圧によるヘッドガスケット 1 6 の変形を好適

に回避することができる。ちなみに、本実施形態では、シリンダヘッド 1 4 に対するヘッドガスケット 1 6 の組付け公差を加味した上で、開口 1 5 a の外周よりも外側に連通孔 1 8 の全周が確実に位置されるように、連通孔 1 8 の径が設定されている。

【 0 0 3 8 】

以上説明した本実施形態の内燃機関の流体通路構造によれば、以下の効果を得ることができる。

(1) 本実施形態では、シリンダブロック 1 1 の頂面 1 1 a に形成された溝 1 3 を通じてブロック内流路 1 2 の開口 1 2 a とヘッド内流路 1 5 の開口 1 5 a とを連通するようにしている。そのため、それら開口 1 2 a 、 1 5 a の位置をオフセットした流路配置が許容され、シリンダブロック 1 1 及びシリンダヘッド 1 4 の内部での流路配置の自由度が高まり、ひいては設計や製造を容易にすることができる。

【 0 0 3 9 】

(2) 本実施形態では、溝 1 3 の流路面積 S_2 を、油の流通経路においてその上流側に位置するブロック内流路 1 2 の流路面積 S_1 に比して小さく形成している。これにより、製造コストの増大を押さえながらも好適に流体通路を流れる油の流量を制限することができる。

【 0 0 4 0 】

(3) 本実施形態では、ブロック内流路 1 2 及びヘッド内流路 1 5 の開口 1 2 a 、 1 5 a 、 及び溝 1 3 の周囲を囲繞するように、ヘッドガスケット 1 6 にビード 1 7 を設けている。これにより、シリンダブロック 1 1 の頂面 1 1 a とシリンダヘッド 1 4 の底面 1 4 a との対向面間に油を流す構成にありながらも、油の漏洩を好適に抑制することができる。

【 0 0 4 1 】

(4) 本実施形態では、ヘッドガスケット 1 6 の油の流路（ブロック内流路 1 2 の開口 1 2 a 、 溝 1 3 ）に面した部分の裏面がシリンダヘッド 1 4 の底面 1 4 a に当接されているため、油圧によるヘッドガスケット 1 6 の変形を好適に抑制することができる。

【 0 0 4 2 】

(5) 本実施形態では、ヘッドガスケット 1 6 の連通孔 1 8 を、それに面したヘッド内流路 1 5 の開口 1 5 a よりも大きく形成している。そのため、連通孔 1 8 を通じて流れる油の流圧によるヘッドガスケット 1 6 の変形を好適に抑制することができる。

【 0 0 4 3 】

なお、開口 1 2 a、1 5 a がオフセットされて配置されたブロック内流路 1 2 とヘッド内流路 1 5 とを連通する溝の形成態様を、以下のように変更することで、上記実施形態と同様の流体通路構造をより容易に製造することができる。ちなみに、以下の変更例 1 ～ 3 では、シリンダヘッド 1 4 及びヘッドガスケット 1 6 の構成については、第 1 の実施形態とほぼ同様の構成を適用することができる。

【 0 0 4 4 】

(変更例 1)

シリンダブロック 1 1 の鋳造時に、その頂面 1 1 a に上記溝を併せて造り込むようにすれば、溝の形成に係る機械加工を省くことができ、第 1 実施形態と同様の流体通路構造をより容易に製造可能となる。

【 0 0 4 5 】

図 6 に、そうして形成された溝 2 0 を備える流体通路構造の一例を、その溝 2 0 の近傍におけるシリンダブロック 1 1 の拡大断面構造を示す。なお、同図には、シリンダヘッド 1 4 の底面 1 4 a、及びヘッド内流路 1 5 を一点鎖線で併せ示している。こうした溝 2 0 は、シリンダブロック 1 1 の鋳造型の適切な位置にその溝 2 0 に対応した凸部を設けておくことで、その鋳造と共に形成することができる。そして鋳造後に、機械加工などによりブロック内流路 1 2 を所定の位置に形成することで、第 1 実施形態と同様の流体通路構造が製造されている。

【 0 0 4 6 】

なお、機械加工などに比して鋳造での加工精度が低いため、溝 2 0 の形成位置にずれが生じて、ブロック内流路 1 2 の開口 1 2 a との連通状態を良好に確保できなくなるおそれがある。そこで、この例では、図 7 に示すように、シリンダブロック 1 1 の鋳造時に、ブロック内流路 1 2 の開口 1 2 a の形成位置及びその周

囲に凹部 2 1 を、溝 2 0 と一体に形成するようにしている。

【 0 0 4 7 】

この凹部 2 1 は、シリンダブロック 1 1 の頂面 1 1 a に平行な底面を有して形成されている。この凹部 2 1 の底面の径は、開口 1 2 a の径よりも十分に大きく形成されている。ここで、凹部 2 1 の底面の径を、開口 1 2 a の径に鑄造時の寸法公差を加えたものよりも大きく形成しておけば、鑄造時の寸法公差に拘わらず、ブロック内流路 1 2 の開口 1 2 a の形成位置をその底面内に確実に位置させることができる。また凹部 2 1 が溝 2 0 と一体に形成されているため、こうした凹部 2 1 を設けることで、ブロック内流路 1 2 の開口 1 2 a と溝 2 0 との連通を確実に確保することができる。

【 0 0 4 8 】

(変更例 2)

また次のような態様によっても、第 1 実施形態と同様の流体通路構造を比較的容易に製造することができる。

【 0 0 4 9 】

この例では、シリンダブロック 1 1 の頂面 1 1 a にあってブロック内流路 1 2 の開口 1 2 a に対応する位置、及びヘッド内流路 1 5 の開口 1 5 a に対応する位置に、図 8 に示すような凹部 3 0、3 1 を、シリンダブロック 1 1 の製造時に併せ形成するようにしている。これら凹部 3 0、3 1 は、上記変更例 2 の凹部 2 1 と同様に、各対応する開口 1 5 a の径よりも十分に大きい径に形成された平坦な底面をそれぞれ有して形成されている。またこれらの凹部 3 0、3 1 はその周縁同士が近接するように形成されている。

【 0 0 5 0 】

さらにこの例では、鑄造によってシリンダブロック 1 1 の頂面 1 1 a に上記凹部 3 0、3 1 を一体形成した後、ブロック内流路 1 2 を形成するとともに、それら凹部 3 0、3 1 同士を機械加工により連通させるようにしている。これら凹部 3 0、3 1 の周縁間の最小距離が十分に短いのであれば、例えばドリル D による加工でそれらを連通させることができる。

【 0 0 5 1 】

そしてその加工により形成された連通部 3 2、及び凹部 3 0、3 1により、シリンダブロック 1 1の頂面 1 1 aに、図 9に示されるような溝が形成される。こうした溝では、連通部 3 2において流路面積が局所的に縮小されており、同溝を通じてブロック内流路 1 2からヘッド内流路 1 5に流通される油の流量を制限する絞りとして機能させることができる。このように、以上のような態様で溝を形成することで、簡易な機械加工のみにより、第 1の実施形態と同様の流体通路構造を製造することができる。

【 0 0 5 2 】

なお、この変更例 2のように、溝の一部に流路面積の縮小された部分があれば、その溝の全長に亘って流路面積が縮小されていなくても、絞りとして機能させることができる。すなわち、溝の少なくとも一部の流路面積が、シリンダブロック 1 1の頂面 1 1 aにおけるブロック内流路 1 2の開口面積、及びシリンダヘッド 1 4の底面 1 4 aにおけるヘッド内流路 1 5の開口面積に比して小さく形成されていればよい。そうすることで、製造コストの増大を押さえながらも好適に流体通路を流れる油の流量を制限することができる。

【 0 0 5 3 】

（変更例 3）

さらに次のような態様によれば、第 1 実施形態と同様の流体通路構造を、比較的容易な機械加工により製造することができる。

【 0 0 5 4 】

この例では、ブロック内流路 1 2及びヘッド内流路 1 5の両開口 1 2 a、1 5 aを連通する溝 4 0を、図 1 0に示すような形状に形成するようにしている。すなわちこの溝 4 0は、一定の溝幅で、且つその延伸方向に沿った断面が円弧形状となるように形成されている。このような形状の溝 4 0であれば、例えば図 1 1に示すように、溝フライス Fなどを用いて 1 工程で形成することができる。勿論、そうして形成される溝 4 0の各寸法を適宜設定すれば、同溝 4 0を通じて流通される油の流量を制限する絞りとして機能させることもできる。

【 0 0 5 5 】

（その他の変更例）

以上説明した各実施形態は更に、次のように変更することもできる。

・上記実施形態では、ヘッドガスケット 1 6 の連通孔 1 8 を、ヘッド内流路 1 5 の開口 1 5 a よりも大きい径に形成するようにしている。しかし、シリンダヘッド 1 4 へのヘッドガスケット 1 6 の組付け精度を十分に確保可能であれば、それらが同径であっても、開口 1 5 a を通じた油の流れから連通孔 1 8 の周囲部分を退避させることができる。よってそうした場合には、連通孔 1 8 の径が開口 1 5 a の径以上であれば、ヘッドガスケット 1 6 の連通孔 1 8 周囲部分の流圧に起因した変形を好適に抑制することができる。

【 0 0 5 6 】

・上記実施形態では、ヘッドガスケット 1 6 のシリンダブロック 1 1 側の面にビード 1 7 を設けるようにしているが、溝などからの油の漏洩量がそもそも十分に少ないのであれば、必ずしもビード 1 7 を設置しなくてもよい。

【 0 0 5 7 】

・ブロック内流路 1 2 及びヘッド内流路 1 5 の両開口 1 2 a、1 5 a を連通する溝を、シリンダヘッド 1 4 の底面 1 4 a に形成するようにしてもよい。またブロック内流路 1 2 の開口 1 2 a からヘッド内流路 1 5 の開口 1 5 a に至る途中まではシリンダブロック 1 1 の頂面 1 1 a に溝を形成し、そこからヘッド内流路 1 5 の開口 1 5 a まではシリンダヘッド 1 4 の底面 1 4 a に溝を形成するようにしてもよい。その場合にも、溝の形成部位が切り替わる位置に対応してヘッドガスケットに連通孔を設ければ、オフセット配置された両開口 1 2 a、1 5 a を連通させることができる。

【 0 0 5 8 】

・ブロック内流路 1 2 及びヘッド内流路 1 5 の両開口 1 2 a、1 5 a を連通する溝の形状、及びその形成態様は、上記実施形態、及びその変更例に記載の形状、態様に限らず、適宜変更してもよい。要は、その溝が、シリンダブロック 1 1 の頂面 1 1 a 及びシリンダヘッド 1 4 の底面 1 4 a の少なくとも一方に形成され、オフセットして配置された開口 1 2 a、1 5 a を互いに連通させるものであれば、上記（１）に記載の効果を奏することができる。また、その溝の少なくとも一部に、シリンダブロック 1 1 の頂面 1 1 a におけるブロック内流路 1 2 の開口

面積、及びシリンダヘッド 1 4 の底面 1 4 a におけるヘッド内流路 1 5 の開口面積に比して、流路面積の小さい部分が形成されていれば、上記（２）に記載の効果を奏することができる。

【 0 0 5 9 】

・流量制限を行う必要がなければ、上記溝の少なくとも一部に両流路 1 2、1 5 の上記開口面積に比して流路面積の小さい部分を形成しなくてもよい。その場合にも、上記（１）に記載の効果は奏することができる。

【 0 0 6 0 】

・上記実施形態及びその変更例では、内燃機関各部の潤滑等に従される油を流通させる流体通路構造に、本発明を適用した場合を説明したが、例えば機関冷却用の冷却水など、油以外の流体を流通させる内燃機関の流体通路構造にも、本発明は適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態に係る流体通路構造の側部断面構造を部分的に示す断面図。

【図 2】同実施形態のシリンダヘッド頂面の平面構造を部分的に示す平面図。

【図 3】同実施形態の流体通路構造の斜視構造を部分的に示す斜視図。

【図 4】同実施形態のブロック内流路及び溝の断面図。

【図 5】同実施形態の流体通路構造の側部断面構造を部分的に示す断面図。

【図 6】同実施形態の変更例 1 についてその側部断面構造を部分的に示す断面図。

【図 7】同変更例 1 のシリンダブロック頂面の斜視構造を部分的に示す斜視図。

【図 8】本発明の一実施形態の変更例 2 についてその側部断面構造を部分的に示す断面図。

【図 9】同変更例 2 のシリンダブロック頂面の斜視構造を部分的に示す斜視図。

【図 1 0】本発明の一実施形態の変更例 3 についてそのシリンダブロック頂

面の斜視構造を部分的に示す斜視図。

【図 1 1】同変更例 3 の製造過程の態様を示す断面図。

【図 1 2】オリフィスを有する従来の流体通路構造の側部断面構造を部分的に示す断面図。

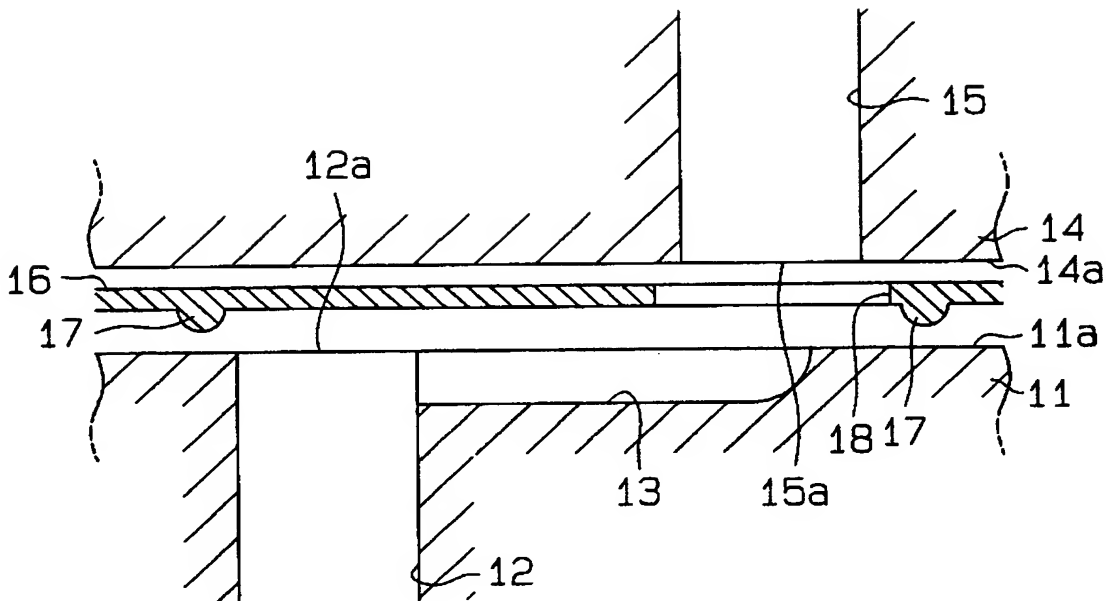
【図 1 3】ヘッドガスケットの連通孔を絞りとする従来の流体通路構造の側部断面構造を部分的に示す断面図。

【符号の説明】

1 1 …シリンダブロック（1 1 a …頂面）、1 2 …ブロック内流路（1 2 a …開口）、1 3, 2 0, (3 0, 3 1, 3 2), 4 0 …溝、1 4 …シリンダヘッド（1 4 a …底面）、1 5 …ヘッド内流路（1 5 a …開口）、1 6 …ヘッドガスケット、1 7 …ビード、1 8 …連通孔。

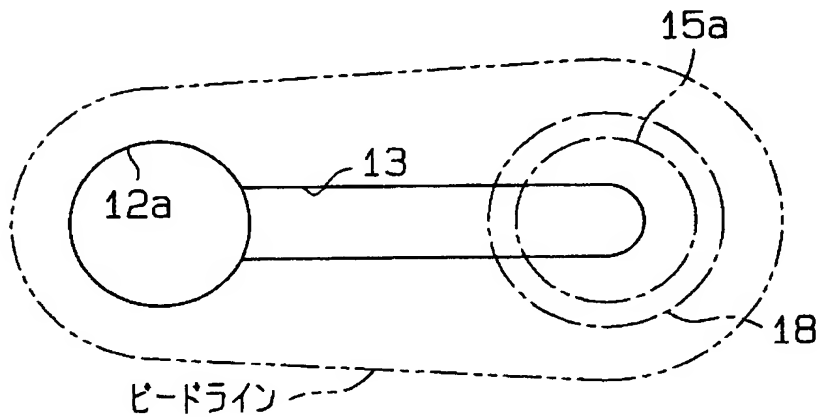
【書類名】 図面

【図 1】

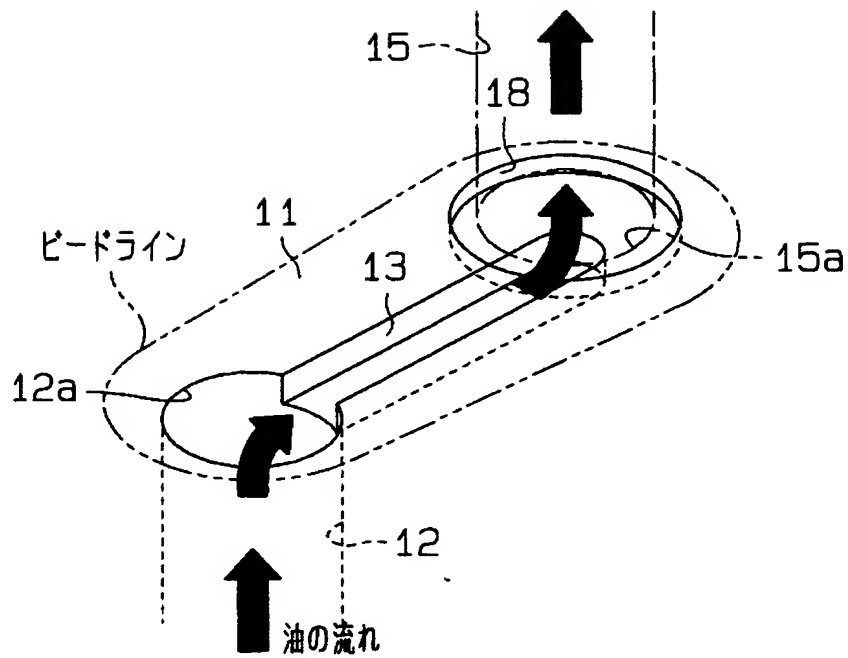


- | | |
|----------------------|--------------------|
| 11-シリンダブロック (11a-頂面) | 15-ヘッド内流路 (15a-開口) |
| 12-ブロック内流路 (12a-開口) | 16-ヘッドガスケット |
| 13-溝 | 17-ビード |
| 14-シリンダヘッド (14a-底面) | 18-連通孔 |

【図 2】

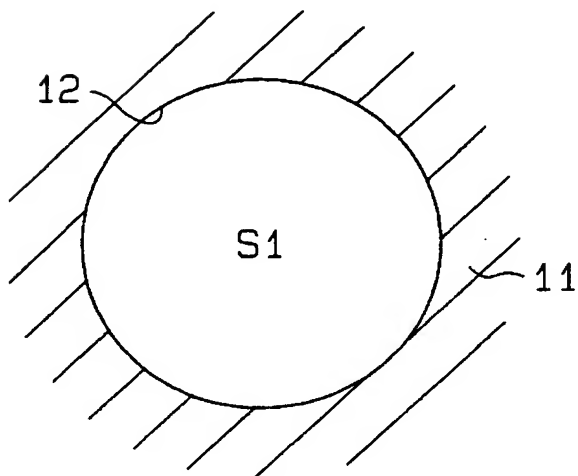


【図3】

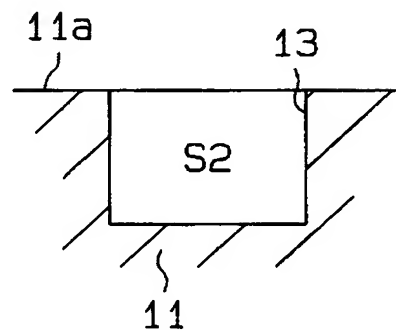


【図4】

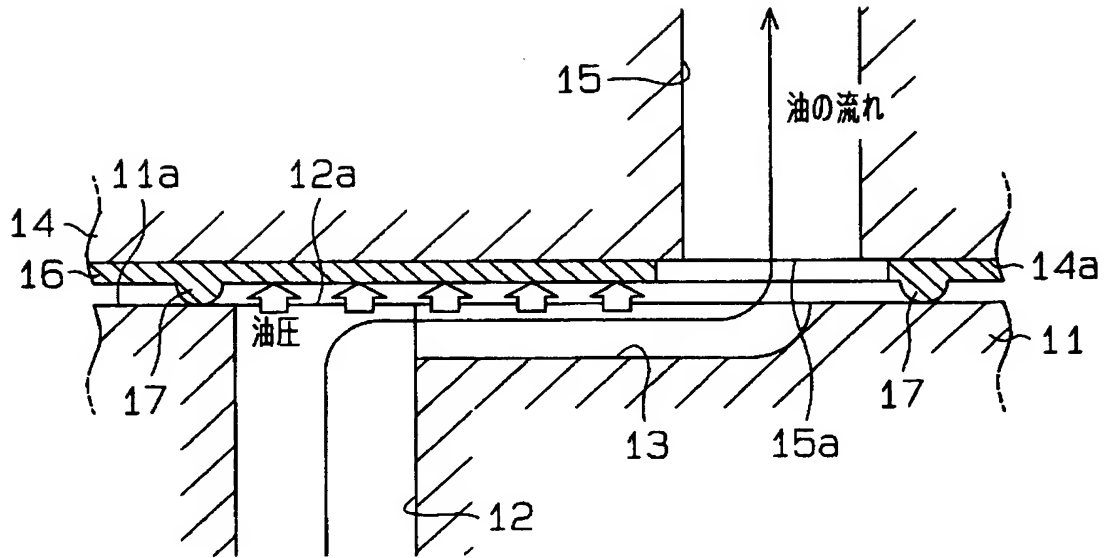
(a)
ブロック内流路12の断面



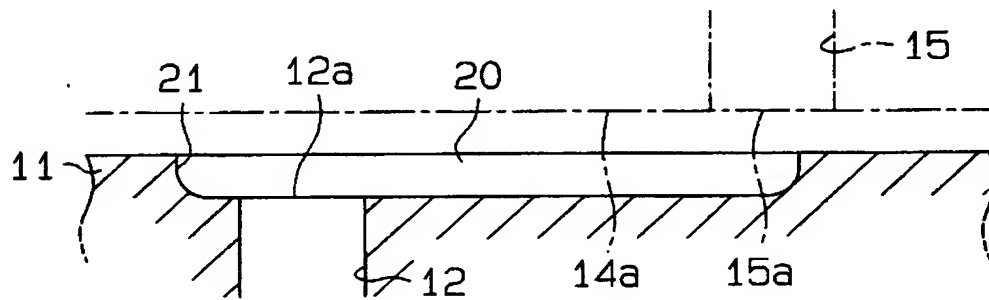
(b)
溝13の断面



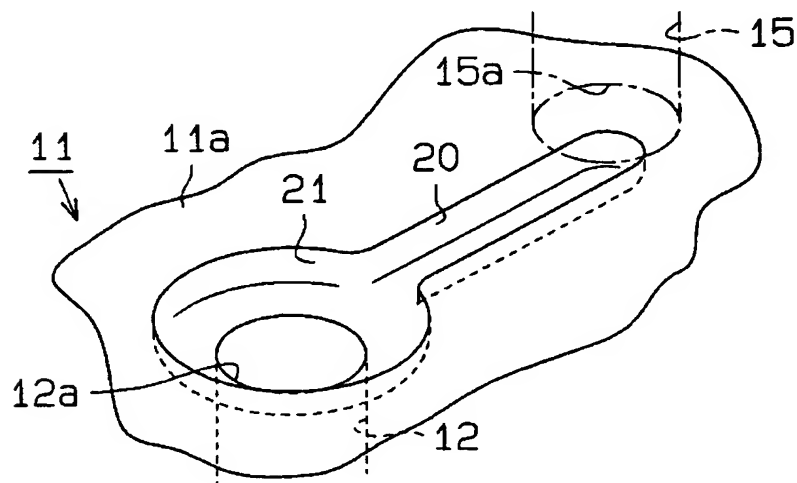
【図 5】



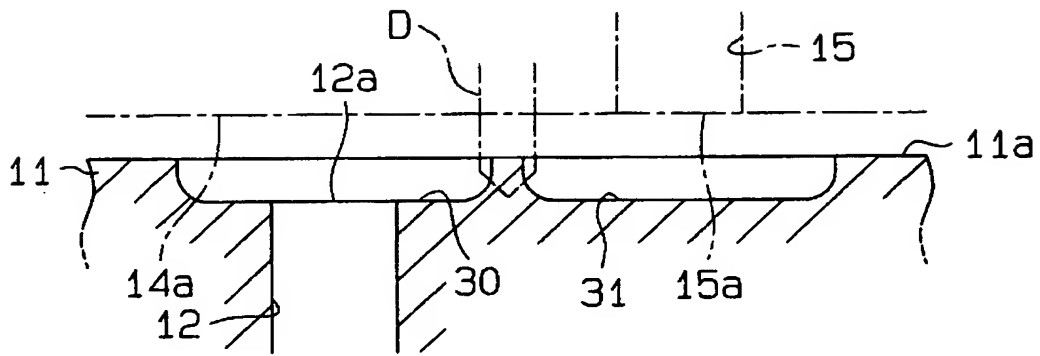
【図 6】



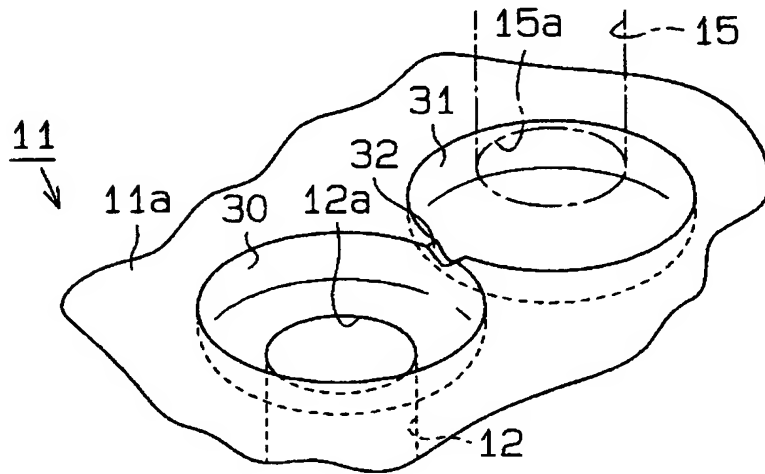
【図 7】



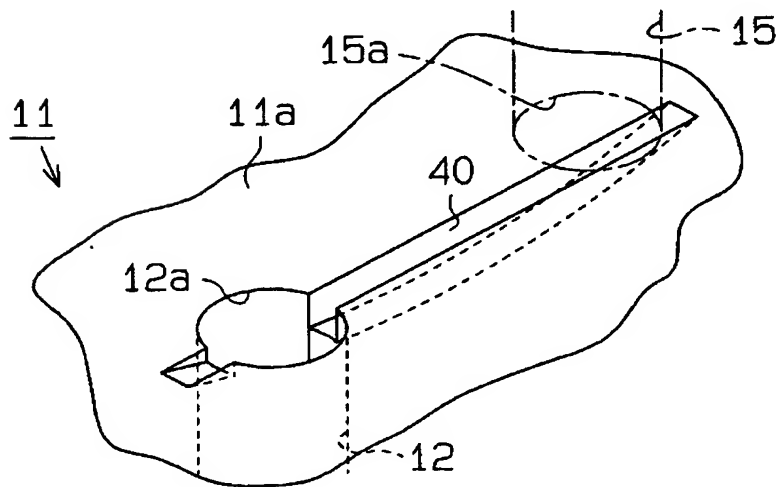
【図 8】



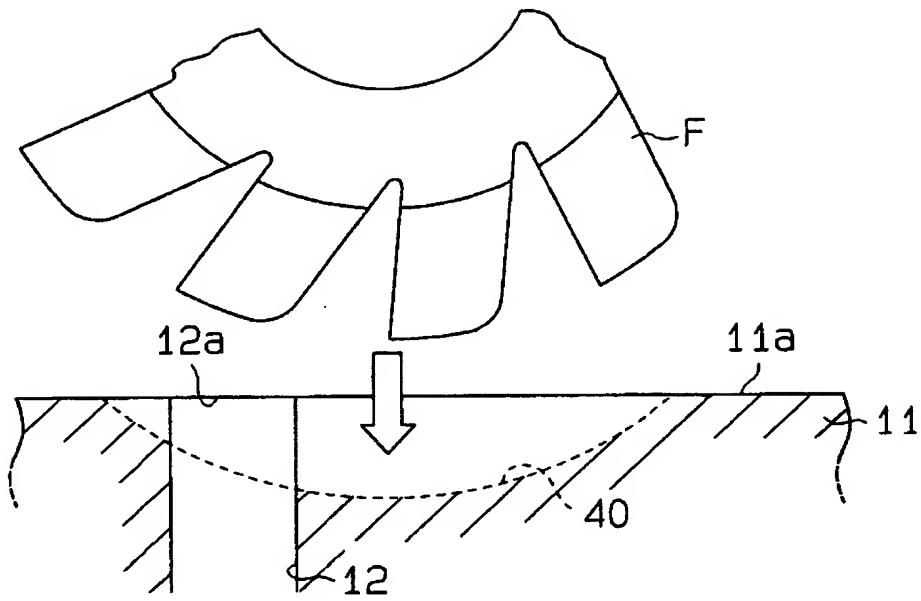
【図 9】



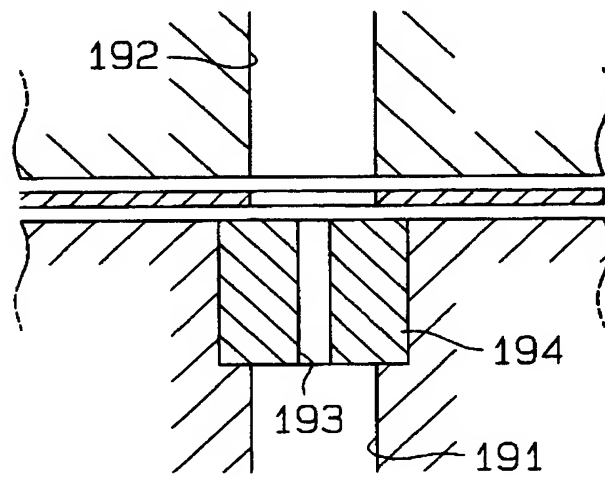
【図 10】



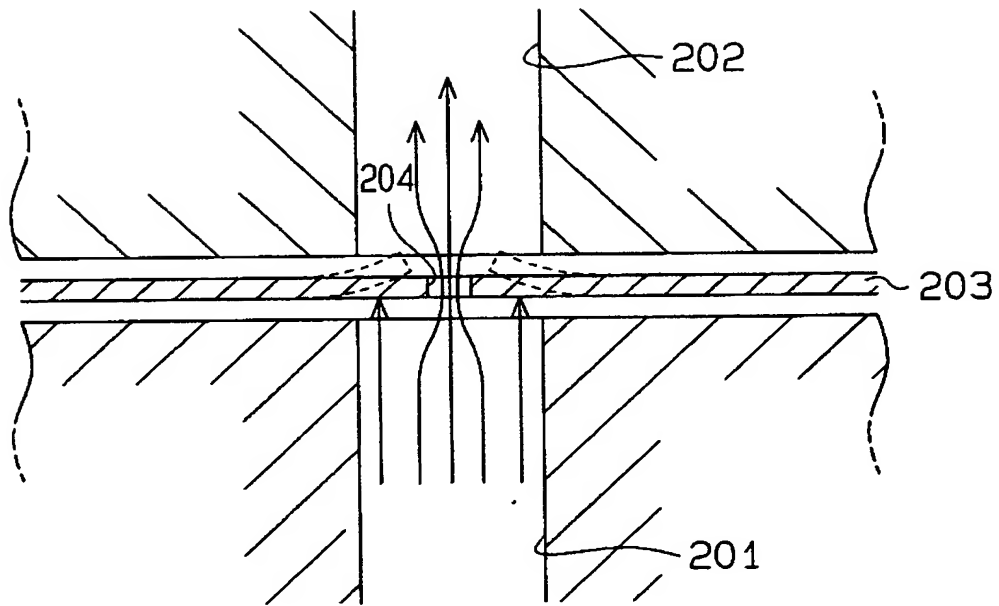
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 シリンダヘッドやシリンダブロックの内部に形成される流体通路の設計の自由度を向上する。

【解決手段】 シリンダブロック 1 1 内に形成されたブロック内流路 1 2 からシリンダヘッド 1 4 内に形成されたヘッド内流路 1 5 へと油を流通させる内燃機関の流体通路構造において、シリンダブロック 1 1 の頂面 1 1 a に、同頂面 1 1 a に設けられたブロック内流路 1 2 の開口 1 2 a からシリンダヘッド 1 4 の底面 1 4 a に設けられたヘッド内流路 1 5 の開口 1 5 a に対応する位置まで、断面略矩形状の溝 1 3 を機械加工等により形成する。これにより、両流路 1 2、1 5 の開口 1 2 a、1 5 a をオフセットさせた流路配置が許容されるようになり、流体通路の設計の自由度が向上される。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 3 2 0 7]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 7 日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県豊田市トヨタ町1番地
氏 名	トヨタ自動車株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 3 2 1 8]

1. 変更年月日	2 0 0 1 年 8 月 1 日
[変更理由]	名称変更
住 所	愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地
氏 名	株式会社豊田自動織機